

# 輸入自動車用後部信号灯火の色度測定結果について

自動車安全部 岡田 竹雄 森田 和元 益子 仁一  
環境エネルギー部 坂本 一朗

## 1. はじめに

外国から自動車を輸入する場合には、事前に我が国の保安基準への適合性について審査が行われ、この結果保安基準に適合すると判断されたものでなければ、公道において使用できない。

後部信号灯火（尾灯、制動灯、方向指示器）等の自動車用灯火器に関しても、保安基準が定められており、これに基づく審査が行われている。

しかし、基準の解釈の違い等により、欧州において適合とされたものであっても、輸入時に我が国の基準に適合するかどうかが問題となった例がある。たとえば、一部の外国製自動車用後部信号灯火においては見る方向によって色度が異なるものがあり、その色度の差異が安全性に及ぼす影響について議論となることがあった。このため、色度と安全性に関する被視認性試験を実施して安全基準策定のための技術的資料を得ることとした。その前段階として、本調査においては、輸入自動車用後部信号灯火（尾灯、制動灯、方向指示器）を用いて、各種の測定点（観測角）について色度等の実態調査を行った。

## 2. 実験方法

### 2.1 測定項目

分光放射計を使用して、尾灯、制動灯、方向指示器の表示光のスペクトルと色度を測定する。測定したそれぞれの色度が、CIE（国際照明委員会）1931色度図（ $x$   $y$  色度図）（以下、CIE色度図という）上においてどのような位置にあるのか、また、スペクトルの特性がどのようなものであるかについて調べる。

### 2.2 測定方法

最初に、光源の電球を色温度 2856K（標準の光 A）で点灯させるための点灯電圧を測定した。測光ベンチで電球を固定し、白色拡散反射板に正対させた。分光放射計を白色拡散反射板に対し  $45^\circ$  の方向に設置し、測定時の分光放射計の視野角を  $2^\circ$  とした。測定前、電球の点灯状態を安定させるため、13.5V の電圧で約 1 時間点灯させた後に点灯電圧を測定した。

次に、求めた点灯電圧で灯火器を点灯させてスペクトル及び色度の測定を行った。灯火器を配光測定用回転台に固定し、白色拡散反射板を灯火器から 5 m 離れた位置に、灯火器と正対させた状態で設置した。分光放射計を白色拡散反射板に対し  $45^\circ$  の方向に設置し、測定時の分光放射計の視野角を  $2^\circ$  とした。また、測定波長範囲は 380nm ~ 780nm であり、5 nm 毎に測定した。なお、色度測定状況を図 1 に示す。

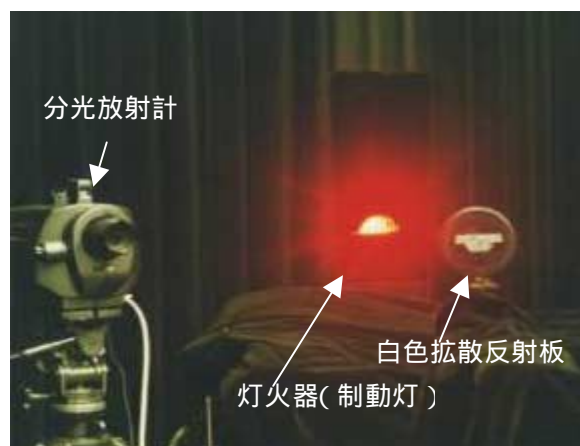


図 1 色度測定状況

2.2.1. スペクトル及び色度測定点 測定点は、表1に示す25点であり、欧州、米国、日本における尾灯、制動灯、方向指示器の光度測定点又は色度測定点を参考にした。ただし、尾灯、方向指示器の、45L-V(又は45R-V)、80R-V(又は80L-V)と制動灯の45L-V、45R-V点は、色度基準範囲の規定からは除外されているものの、今回参考として測定した。

表1 スペクトルおよび色度測定点

尾灯、方向指示器	制動灯
H - V	
H - 5 L , 5 R	
H - 10 L , 10 R	
5 D - V	
5 D - 10 L , 10 R	
5 D - 20 L , 20 R	
5 U - V	
5 U - 10 L , 10 R	
5 U - 20 L , 20 R	
10 D - 5 L , 5 R	
10 D - 20 L , 20 R	
10 U - 5 L , 5 R	
10 U - 20 L , 20 R	
45L-V(又は45R-V)	45L-V
80R-V(又は80L-V)	45R-V

2.2.2. 色度範囲 今回、判定に使用した色度範囲は、以下のとおりであり、測定結果の色度図上にそれぞれの範囲を示した。

尾灯、制動灯（赤色）

黄色限界 :  $y = 0.33$

紫色方向 :  $y = 0.98 - x$

方向指示器（橙色）

赤色限界 :  $y = 0.39$

白色限界 :  $y = 0.79 - 0.67x$

緑色限界 :  $y = x - 0.12$

2.2.3. 供試後部灯火 測定に使用した灯火器は、外国製小型乗用車用8試料(すべて、尾灯、制動灯、方向指示器が一体となっているタイプであり、以下試料1～試料8という)である。方向指示器については、構造が、方向指示器としての橙色（アンバー）の表示光を作り出すため橙色の

レンズのみ（赤いプリズムのような帯状部分を含むものもある）を使用している従来からのタイプとピンク系（赤いプリズムのような帯状部分を含むものもある）の外部レンズ（フィルター）と黄緑色の内部レンズ（フィルター）の組み合わせによるタイプの2方式のものがある。このうち、試料4が従来タイプで、それ以外は外部レンズと内部レンズを組み合わせた後者のタイプである。使用電球は、尾灯が12V5W、制動灯と方向指示器が12V21Wである。

### 3. 実験結果

3.1. 尾灯、制動灯、方向指示器のスペクトル及び色度測定結果（測定点H-V（観測角0°））

尾灯、制動灯、方向指示器についての測定点H-Vすなわち正面（光学的中心軸上）から見た場合のスペクトルの測定例を図2～図6に、尾灯、制動灯、方向指示器それぞれについての測定点H-Vの8試料すべての色度座標を図7～図9に示す。スペクトルについては、図2と図3に示す

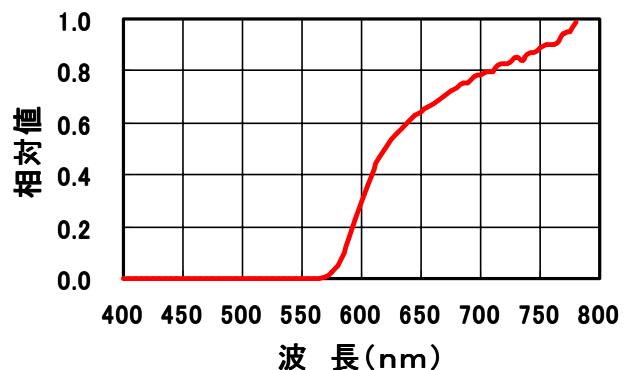


図2 尾灯のスペクトル測定例  
（赤色・H-V点・試料4）

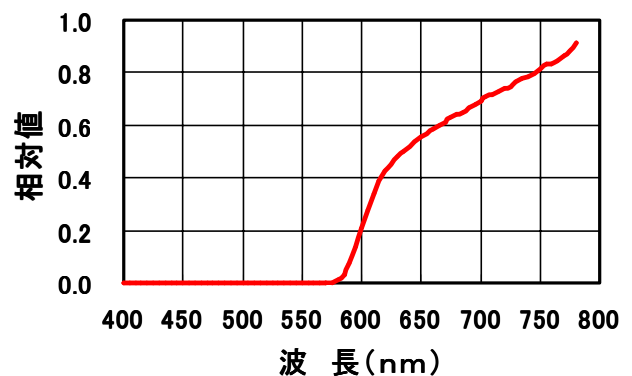


図3 制動灯のスペクトル測定例  
（赤色・H-V点・試料3）

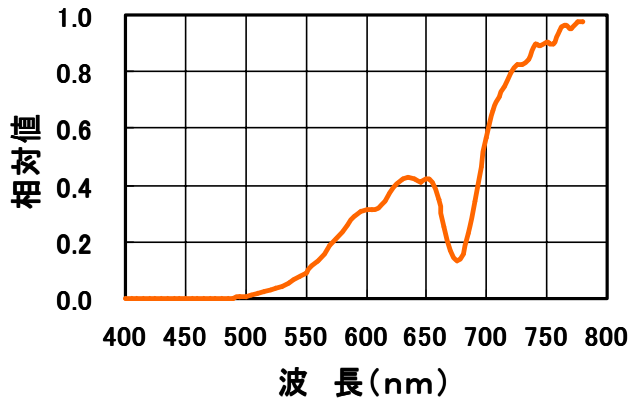


図4 方向指示器のスペクトル測定例  
(橙色、H-V点、試料2)

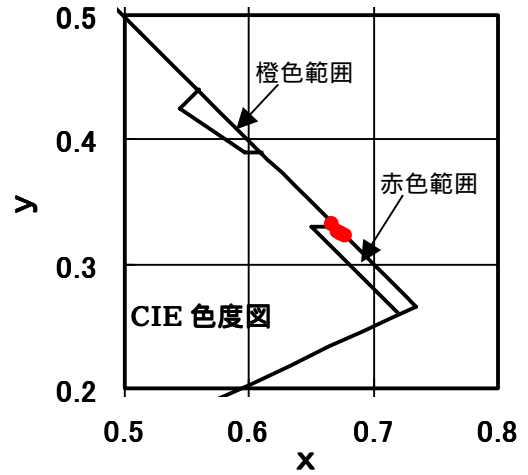


図7 色度測定例  
(尾灯・H-V点・8試料)

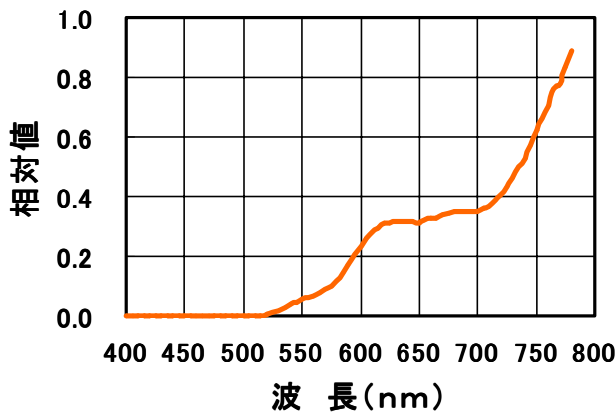


図5 方向指示器のスペクトル測定例  
(橙色、H-V点、試料6)

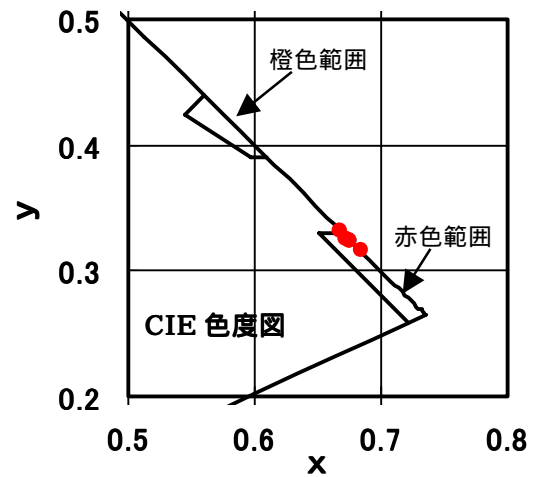


図8 色度測定例  
(制動灯・H-V点・8試料)

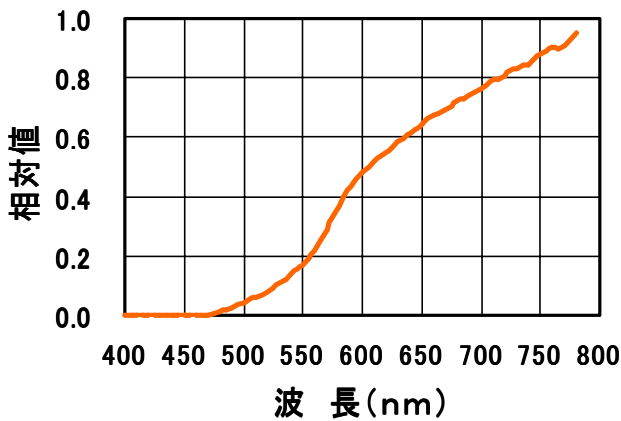


図6 方向指示器のスペクトル測定例  
(橙色、H-V点、試料4)

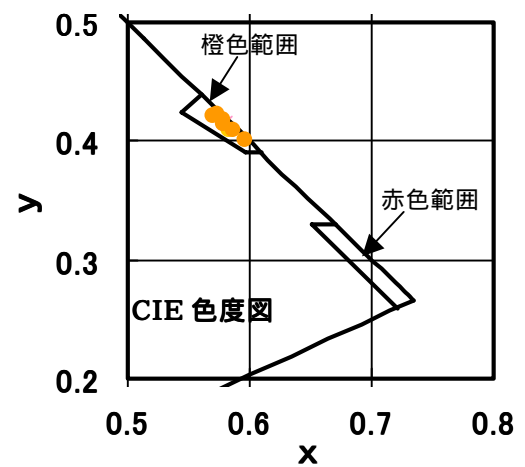


図9 色度測定例  
(方向指示器・H-V点・8試料)

ように、表示光が赤色である尾灯と制動灯の特性はほぼ同じであるが、橙色である方向指示器は、図4～図6に示すような3種類の特性がみられた。図6は、従来からのタイプ(試料4)で、方向指示器としての橙色の表示光を作り出すため橙色のレンズ(赤いプリズムのような帯状部分が含まれていた)を使用している。これに比べ、図4と図5は、ピンク系(赤いプリズムのような帯状部分が含まれていた)の外部レンズ(フィルター)と黄緑色の内部レンズ(フィルター)の組み合わせによるタイプである。

色度について、図7～図9に示すように、測定点H-Vにおいては、尾灯、制動灯、方向指示器のいずれも8試料すべて色度の基準を満足している。

### 3.2. 尾灯、制動灯、方向指示器の測定点 25点の色度測定結果

各試料の尾灯、制動灯、方向指示器それぞれについて、25の測定点の色度を測定した。尾灯、制動灯、方向指示器の測定例を図10～図12に示す。図10と図11に示すように、尾灯、制動灯については、測定点が変わっても赤色の色度範囲にすべて含まれていた。

方向指示器については、図12の例に示すように、測定点が光学的中心軸からずれるにつれて、色度座標がCIEの色度図上で、z軸にほぼ平行に赤色方向への移動がみられ、橙色の色度基準範囲を超える場合もあった。これは、外部レンズ(フィルター)部に赤色のプリズムのような帯状部分があり、観測角が大きくなると赤色の拡散光が増加することやランプハウス内壁の赤色部分の反射光が増加し、赤色の光の方が橙色の光より強くなること等が影響しているためと考えられる。なお、図12の例で、赤色方向への色度座標の移動が最も大きい場合は、測定点45L-Vの時の $x = 0.635$ 、 $y = 0.363$ であった。

### 3.3. 方向指示器のスペクトルと色度の測定結果(試料2・測定点H-Vの例)

スペクトルの測定結果が従来のタイプと異なった特性(図4)を示す外部レンズと内部レンズを組み合わせたタイプである試料2について、電球と黄緑色の内部レンズ(フィルター)の組み合わせ、電球とピンク系の外部レンズ(フィルター)

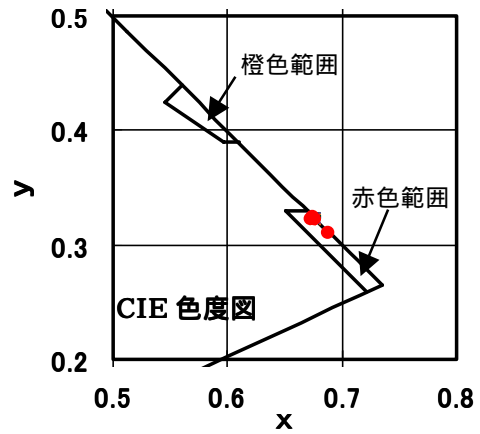


図10 色度測定例  
(尾灯・25点・試料2)

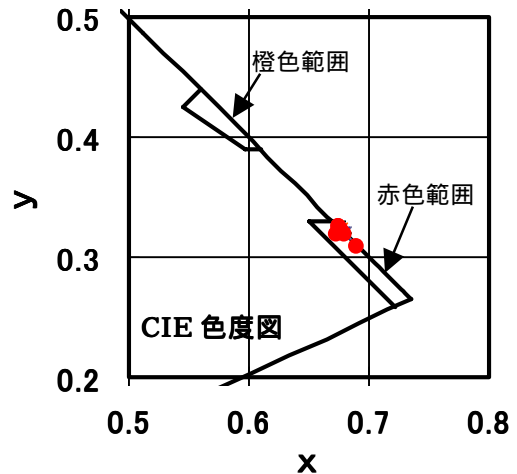


図11 色度測定例  
(制動灯・25点・試料4)

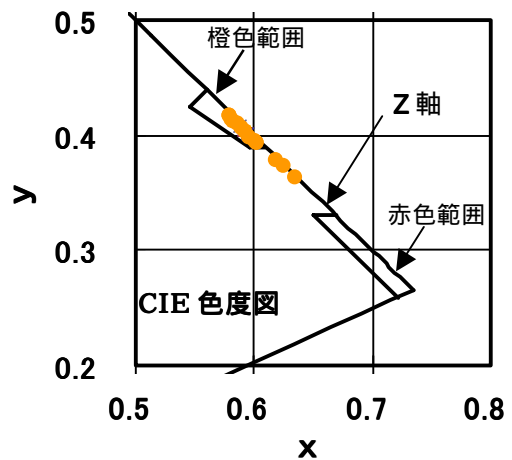


図12 色度測定例  
(方向指示器・25点・試料1)

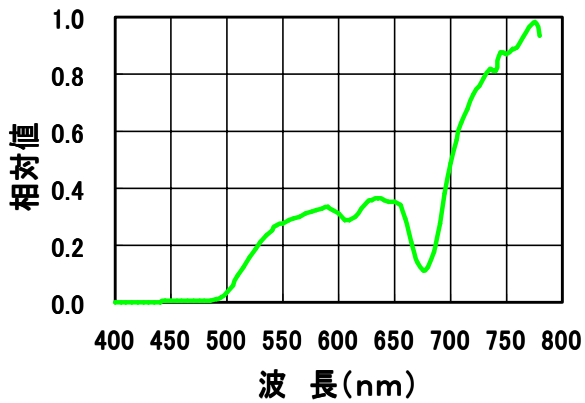


図13 方向指示器のスペクトル測定例  
(黄緑色、内部レンズ、H-V点、試料2)

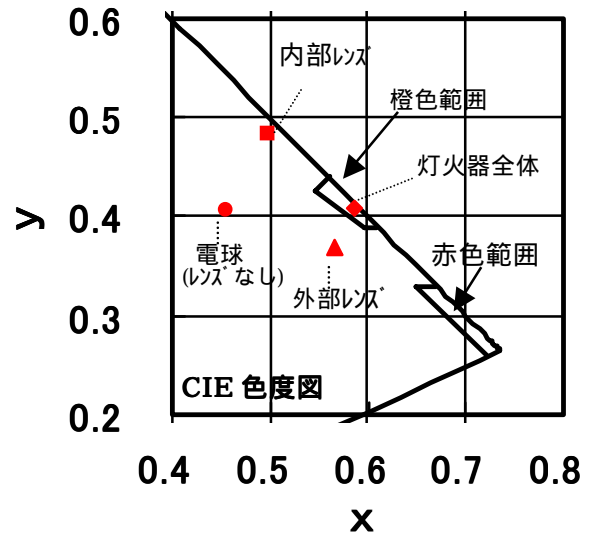


図16 色度図(方向指示器・試料2)

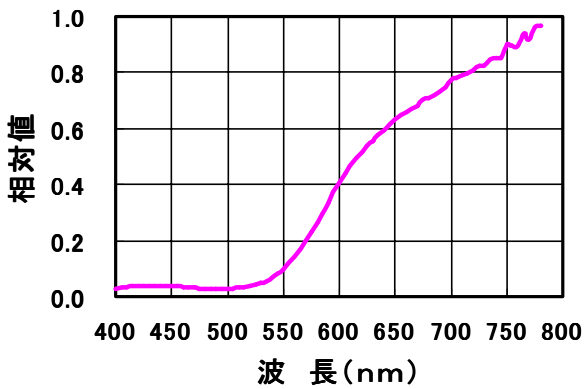


図14 方向指示器のスペクトル測定例  
(ピンク系、外部レンズ、H-V点、試料2)

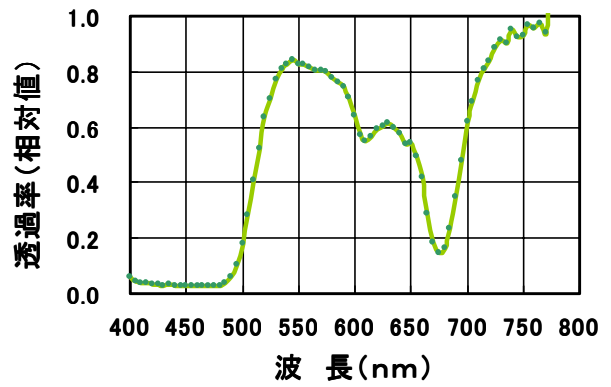


図17 内部レンズ(黄緑色)の分光透過率

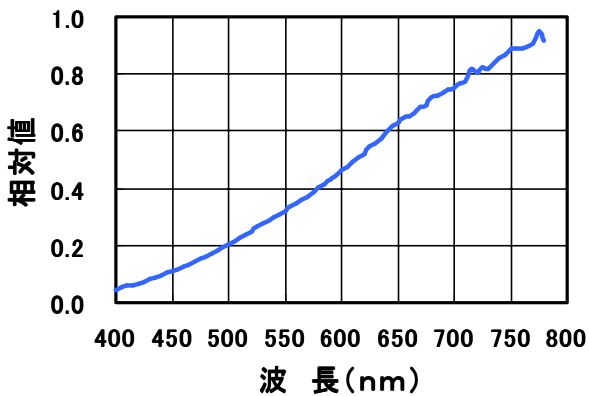


図15 方向指示器スペクトル測定例  
(白色、電球、H-V点、試料2)

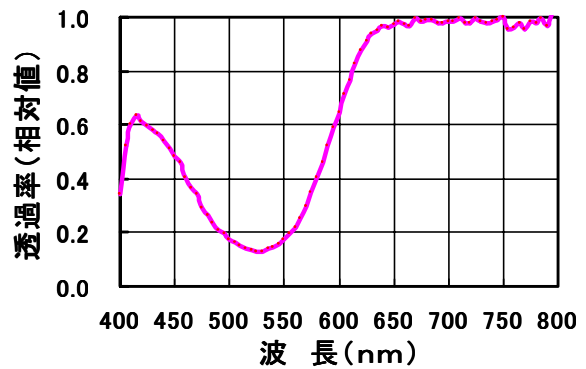


図18 外部レンズの分光透過率  
(ピンク系)

の組み合わせ及び電球（レンズなし）について、スペクトルと色度について測定を試みた。各スペクトルの測定結果を、図 13～図 15 に、色度の測定結果を図 16 に示す。また、黄緑色の内部レンズ（フィルター）とピンク系の外部レンズ（フィルター）についての分光透過率（相対値）を求めた。その結果を、図 17 と図 18 に示す。この結果、方向指示器の表示光である橙色は、これらの特性をもつ黄緑色の内部レンズ（フィルター）、ピンク系の外部レンズ（フィルター）及び電球の組み合わせによることがわかった。

の表示光のスペクトルを測定し、分光透過率（相対値）を求めた。

#### 4．まとめ

輸入自動車用後部信号灯火（尾灯、制動灯、方向指示器）を用いて、各種の測定点（観測角）について、色度等の実態調査を行った。結果は、以下のとおりである。

- （１）色度調査の結果、尾灯、制動灯の表示光である赤色については、測定点が光学的中心軸からずれても色度の変化はほとんどみられず、色度基準範囲を満足していた。
- （２）方向指示器の表示光である橙色は、測定点が光学的中心軸からずれるにつれて、色度座標が C I E の色度図上で、z 軸にほぼ平行に赤色方向への移動がみられ、測定点によっては、色度範囲を超えたものがあった。この主な要因としては、外部レンズ（フィルター）部に赤色プリズムのような帯状部分があり、観測角が大きくなると赤色の拡散光が増加することやランプハウス内壁の赤色部分の反射光が増加し、赤色の光の方が橙色の光より強くなること等が影響しているためと考えられる。
- （３）方向指示器の構造は、橙色のレンズのみ（赤いプリズムのような帯状部分を含むものもある）を使用している従来のタイプと、近年、新しい方式として、ピンク系（赤いプリズム状の帯部分を含むものもある）の外部レンズ（フィルター）と黄緑色の内部レンズ（フィルター）の組み合わせによるタイプの 2 方式があり、方式によって、表示光のスペクトルが異なる。
- （４）この新しい方式のピンク系外部レンズ（フィルター）と黄緑色の内部レンズ（フィルター）